

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 30.09.2024 11:03:44  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
/ Ларионова О.С./  
«*Л.А.*» *август* 20*19* г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	<b>БИОХИМИЯ</b>
Направление подготовки	<b>19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания</b>
Направленность (профиль)	<b>Технология и организация предприятий общественного питания</b>
Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Кафедра-разработчик	<b>Микробиология, биотехнология и химия</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Ведущий преподаватель	<b>Ловцова Л.Г., доцент</b>

*Разработчик: доцент, Ловцова Л.Г.*

  
(подпись)

**Саратов 2019**

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования .....	19

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Биохимия» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.11.2015 г. № 1332, формируют следующие компетенции: «Способность проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов» (ПК-24).

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Биохимия»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-24	способность проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты	<p><b>знает:</b> методики биохимических исследований продуктов питания животного происхождения</p> <p><b>умеет:</b> использовать знания об основных особенностях биохимических процессов для проведения экспериментов по заданной методике</p> <p><b>владеет:</b> навыками работы с лабораторным оборудованием, ведения документации о наблюдениях и</p>	4	лекции, лабораторные занятия	Доклад, устный опрос, тестирование, лабораторная работа

		экспериментах			
--	--	---------------	--	--	--

Примечание:

Компетенция ПК-24, – также формируется в ходе освоения дисциплин:

Неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая и коллоидная химия, Микробиология пищевых продуктов, Методы исследования сырья и пищевых продуктов, Научные основы разработки технологий и продукции общественного питания, Технологический контроль продуктов общественного питания, а также в ходе прохождения учебной / производственной (Научно-исследовательская работа) / преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы докладов
2	тестирование	средство контроля, организованное как выбор правильного ответа на поставленный вопрос по темам, связанным с изучаемой дисциплиной и рассчитанным на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	банк тестовых заданий
3	устный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов к семинару – перечень вопросов для уст-

		дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	ного опроса – задания для самостоятельной работы
4	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	требования по лабораторным работам

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Белки. Строение и свойства	ПК-24	устный опрос тестирование
2	Цветные реакции на белки и аминокислоты	ПК-24	устный опрос лабораторная работа
3	Ферменты. Строение и свойства.	ПК-24	устный опрос ситуационные задачи
4	Определение специфичности действия ферментов .	ПК-24	устный опрос лабораторная работа
5	Нуклеиновые кислоты. Гормоны.	ПК-24	устный опрос ситуационные задачи
6	Выделение и гидролиз нуклеиновых кислот	ПК-24	устный опрос лабораторная работа
7	Качественные реакции на витамины	ПК-24	устный опрос лабораторная работа
8	Энергетический обмен. Обмен белков. Витамины.	ПК-24	устный опрос тестирование
9	Исследование действия пепсина.	ПК-24	устный опрос лабораторная работа
10	Анализ конечных продуктов молочнокислого и спиртового брожения.	ПК-24	устный опрос лабораторная работа
11	Использование основных достижений био-	ПК-24	устный опрос доклад

химии в пищевой промышленности.		
---------------------------------	--	--

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине  
«Биохимия» на различных этапах их формирования,  
описание шкал оценивания**

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-24, 4 семестр	<b>знает:</b>	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в методиках биохимических исследований продуктов питания, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание методик биохимических исследований продуктов питания, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>умеет:</b>	не умеет использовать методы и приемы основных биохимических процессов для проведения экспериментов по заданной методике, допускает	в целом успешное, но не системное умение использовать знания об основных особенностях биохимических процес-	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение использовать знания об основных особенностях	сформированное умение использовать знания об основных особенностях биохимических процессов для про-

		существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	сов для проведения экспериментов по заданной методике, используя современные методы и показатели оценки	биохимических процессов для проведения экспериментов по заданной методике, используя современные методы и показатели такой оценки	ведения экспериментов по заданной методике, используя современные методы и показатели такой оценки
	<b>владеет навыками:</b>	обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации о работе с лабораторным оборудованием для проведения экспериментов, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации о работе с лабораторным оборудованием для проведения экспериментов	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации о работе с лабораторным оборудованием для проведения экспериментов	успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации о работе с лабораторным оборудованием для проведения экспериментов

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 3.1. Лабораторная работа

Лабораторные занятия играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для проведения лабораторных работ. Лабораторные занятия развивают научное мышление у обучающихся, позволяют проверить их знания усвоенного материала. Тематика лабораторных работ установлена в соответствии с ФГОС ВО и рабочей программой по дисциплине «Биохимия» по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

Требования к устному отчету по лабораторным работам:

1. Знание основных понятий по теме лабораторного занятия.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить суть проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы.

Перечень тем лабораторных работ:

ТЕМА 1. Строение и свойства белков

РАБОТА 1. Цветные реакции на белки и аминокислоты

РАБОТА 2. Реакции осаждения белков

РАБОТА 4. Определение белка с помощью Биуретового реактива

РАБОТА 5. Экстракция белков из мышечной ткани

ТЕМА 2. Ферменты.

РАБОТА 1. Влияние рН на активность амилазы слюны

РАБОТА 2. Влияние температуры на активность амилазы слюны

РАБОТА 3. Специфичность действия сахарозы дрожжей

РАБОТА 4. Специфичность действия амилазы слюны

РАБОТА 5. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны

РАБОТА 8. Количественное определение каталазы по Баху и Зубковой

ТЕМА 3. Нуклеиновые кислоты

РАБОТА 1. Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей и их анализ

ТЕМА 4. Витамины. Общая характеристика и классификация витаминов.

РАБОТА 1. Водорастворимые витамины

РАБОТА 2. Жирорастворимые витамины

РАБОТА 3. Количественное определение витамина С в молоке

ТЕМА 5. Гормоны. Общая характеристика и особенности.

РАБОТА 1. Цветные реакции на инсулин

РАБОТА 2. Цветные реакции на адреналин

РАБОТА 3. Цветные реакции на фолликулин

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биохимия».

### **3.2 Текущий контроль**

Целью проведения рубежного контроля является проверка знаний по основ-

ным разделам дисциплины «Биохимия»

*Примерный перечень вопросов входного контроля*

1. Теория строения органических соединений Бутлерова А.М.
2. Способы изображения органических молекул. Пространственные модели и тетраэдрический атом углерода.
3. Классификация органических соединений. Гомологические ряды.
4. Основы систематической номенклатуры органических соединений IUPAC.
5. Изомерия органических соединений. Виды изомерии.
6. Природа химической связи в органических соединениях. Гибридизация электронных орбиталей.
7. Типы органических реакций: замещение, присоединение, отщепление, перегруппировка.
8. Классификация реакций в органической химии по способу разрыва связей и механизму протекания. Гомолитические и гетероциклические реакции; нуклеофильные, электрофильные и радикальные реакции.
9. Взаимное влияние атомов в органических молекулах, электронные эффекты: индуктивный и мезомерный эффект сопряжения.
10. Номенклатура и изомерия одноатомных спиртов.
11. Реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды к алкенам. Правило Марковникова, эффект Хараша.
12. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения по месту разрыва  $\pi$ -связи.

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Предмет биологической химии и его значение.
2. Общая характеристика и функции белков.
3. Физико-химические свойства белков.
4. Общая характеристика и физико-химические свойства аминокислот.
5. Классификация аминокислот.
6. Строение и свойства ациклических аминокислот.
7. Строение и свойства циклических аминокислот.
8. Пептидная теория строения белка. Свойства пептидной связи. Природные пептиды и их значение, использование в пищевой промышленности.
9. Структурная организация белков.
10. Классификации белков.
11. Особенности белкового и аминокислотного состава продуктов питания растительного и животного происхождения.
12. Общая характеристика и строение ферментов.
13. Активный и аллостерический центры ферментов.
14. Механизм действия ферментов. Энергия активации.
15. Общие свойства ферментов. Регуляция активности ферментов. Классификация и номенклатура ферментов.

16. Использование ферментов в технологии переработки сырья растительного и животного происхождения.
17. Общая характеристика и функции нуклеиновых кислот.
18. Химический состав ДНК и РНК.
19. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
20. Первичная, вторичная и третичная структуры РНК.
21. Биологический код. Общая схема биосинтеза белка.
22. Общая характеристика, классификация и механизм действия гормонов.
23. Белковые и пептидные гормоны.
24. Гормоны – производные аминокислот.
25. Стероидные гормоны.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Строение белков и уровни их структурной организации. Физико-химические свойства белков и методы их выделения.
2. Структура и механизм действия энзимов. Основные свойства ферментов как биологических катализаторов. Регуляция активности ферментов.
3. Нуклеиновые кислоты. Химический состав ДНК и РНК, их структуры.
4. Общая схема биосинтеза белка. Биологический код и его свойства.
5. Природные нуклеотиды, структура и функции.

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипо-, гипервитаминозов.
2. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Строение. Биологическое значение.
3. Водорастворимые витамины (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>с</sub>, С, Н, Р). Строение. Биологическое значение. Коферментная функция витаминов.
4. Содержание витаминов в сырье и продуктах питания растительного и животного происхождения. Зависимость сохранности витаминов от вида обработки сырья.
5. Общая характеристика метаболизма. Анаболизм и катаболизм.
6. Превращения энергии в организме. Высокоэнергетические и низкоэнергетические соединения. Энергетическая ценность сырья и продуктов питания растительного и животного происхождения.
7. Биологическое окисление.
8. Строение и функционирование дыхательной цепи.
9. Механизм сопряжения окисления с фосфорилированием.
10. Общая характеристика обмена белков. Факторы, влияющие на состояние обмена.
12. Азотистый баланс. Биологическое значение его определения.
13. Переваривание, всасывание и гниение белков в желудочно-кишечном тракте. Особенности переваривания и усвояемости белков растительного и животного происхождения.

14. Промежуточный обмен аминокислот. Реакции дезаминирования, декарбоксилирования и трансаминирования.
15. Пути утилизации аммиака в организме.
16. Орнитиновый цикл мочевинообразования.
17. Обмен сложных белков. Образование мочевой кислоты.
18. Патологии обмена белков и аминокислот.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Содержание витаминов в сырье и продуктах питания растительного и животного происхождения. Зависимость сохранности витаминов от вида обработки сырья.
2. Особенности связи ЦТК с другими циклами в единой системе обмена веществ.
3. Энергетическая ценность продуктов питания растительного и животного происхождения.

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Общая характеристика и классификация углеводов. Особенности углеводного состава сырья растительного и животного происхождения. Углеводы в продуктах питания.
2. Основные представители моносахаридов. Строение. Биологическое значение.
3. Основные представители олигосахаридов и полисахаридов.
4. Общая характеристика обмена углеводов.
5. Анаэробный распад глюкозы. Реакции. Биологическое значение.
6. Аэробный распад глюкозы. Этапы. Общая характеристика. Значение.
7. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Реакции. Биологическое значение.
8. Пентозофосфатный путь. Общая характеристика. Значение.
9. Брожение – виды, значение. Использование в пищевой промышленности.
10. Общая характеристика обмена гликогена в организме.
11. Патологии обмена углеводов.
12. Общая характеристика и классификация липидов. Особенности липидного состава сырья растительного и животного происхождения. Липиды в продуктах питания.
13. Простые липиды. Строение. Представители. Значение.
14. Сложные липиды. Строение. Представители. Значение.
15. Желчные кислоты. Роль в переваривании липидов.
16. Промежуточный обмен липидов  $\beta$  – окисление жирных кислот.
17. Общая характеристика синтеза холестерина.
18. Патологии обмена липидов.
19. Взаимосвязь обменов белков, жиров и углеводов.
20. Основные макро- и микроэлементы, биологическое значение и обмен в организме.
21. Основные минеральные вещества продуктов питания растительного и животного происхождения.

### Вопросы для самостоятельного изучения

1. Углеводы в сырье и продуктах питания растительного и животного происхождения.
2. Липиды в сырье и продуктах питания растительного и животного происхождения.
3. Основные биохимические процессы при переработке молока. Особенности производства кисломолочных продуктов.
4. Основные биохимические процессы при переработке мяса. Особенности переработки и использования коллагенсодержащего сырья.
5. Основные биохимические процессы при переработке зерновых культур (муки).

### 3.2.1. Доклады

Таблица 2

#### Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Биохимия»

№ п/п	Темы докладов
1	Термодинамика живого организма.
2	Современные проблемы химической кинетики и динамики.
3	Информационно-структурная память воды.
4	Диализ-практическое применение явления диффузии в медицинских исследованиях.
5	Криоконсервация и витрификация биологических объектов.
6	Гидролиз солей как протолитический процесс. Роль гидролиза веществ в биоэнергетике живой клетки.
7	Современные методы определения рН в живой клетке.
8	Клеточная инженерия костной ткани.
9	Современные представления о строении атома и химической связи.
10	Комплексные соединения, используемые в качестве медицинских препаратов.
11	Окислительно-восстановительные процессы в живом организме.
12	Полярография и вольтамперометрия, применение в медицине.
13	Биосенсоры в медицинской диагностике.
14	Адсорбционные процессы при коррекции патологических состояний.
15	Следствия адсорбционных процессов: смачивание и капиллярный эффект в живых системах.
16	Липидные бислои и липосомы в биологических объектах.
17	Высокодисперсные наночастицы в медицинской практике.
18	Химия биогенных элементов.
19	Биополимеры в нанобио- и бионанотехнологиях
20	Влияние термо- и холодной обработки сырья на химический состав продуктов питания

### 3.2.2 Тестируемые задания

#### Вариант 1

Задание 1. Биполярный ион моноаминомоновокрбонной аминокислоты заряжен:

- А. Отрицательно
- Б. Электронейтрален
- В. Положительно

Задание 2. Напишите реакцию взаимодействия аминокислоты с минеральной кислотой (на примере метионина и соляной кислоты).

Задание 3. К сложным относятся белки:

- А. Проламины

- Б. Фосфопротеины
- В. Липопротеины
- Г. Гликопротеины
- Д. Альбумины
- Е. Гистоны

*Задание 4.* Выберите правильные положения:

- А. При температуре выше  $50^{\circ}\text{C}$  скорость ферментативной реакции снижается
- Б. Чем выше температура, тем больше активность ферментов
- В. Для всех ферментов оптимальным является  $\text{pH}=7,0$
- Г. Каждый фермент имеет свое оптимальное значение  $\text{pH}$  среды
- Д. Для ферментов не характерна специфичность действия

*Задание 5.* Напишите реакцию, катализируемую ферментом аспаратаминотрансферазой. К какому классу относится этот фермент

*Задание 6.* К стероидным гормонам относятся:

- А. Кальцитонин
- Б. Вазопрессин
- В. Окситоцин
- Г. Тестостерон
- Д. Адреналин

*Задание 7.* При анализе состава ДНК установлено:

- А. Молярная доли пуринов равна молярной доле пиримидинов
- Б. Количество аденина равно количеству цитозина, а количество гуанина равно количеству тимина:  $\text{A}=\text{Ц}$  и  $\text{Г}=\text{Т}$
- В. Количество аденина равно количеству тимина, а количество гуанина равно количеству цитозина:  $\text{A}=\text{Т}$  и  $\text{Г}=\text{Ц}$
- Г. Количество аденина и цитозина равно количеству гуанина и тимина:  $\text{A}+\text{Ц}=\text{Г}+\text{Т}$

*Задание 8.* При недостатке какого витамина развиваются следующие симптомы: торможение роста, потеря массы тела, шелушение кожи, сухость роговой оболочки глаз, куриная слепота:

- А.  $\text{B}_1$
- Б.  $\text{B}_2$
- В. А
- Г. К
- Д. Н

*Задание 9.* Производными диметилгидроксиметилбензохинона является:

- А. Убихинон
- Б. Викасол
- В. Филлохинон
- Г. Пиридоксамин
- Д. Менахинон

*Задание 10.* Цитохромы это:

- А. Гемопроотеины
- Б. Нуклеопроотеины
- В. Гликопротеины
- Г. Фосфопротеины

*Задание 11.* Установите соответствие между процессов и типом превращения энергии:

- А. Синтез АТФ
- Б. Транспорт веществ через мембрану против градиента концентрации
- В. Сокращение мышц

Г. Образование теплоты митохондриями животных в ответ на понижение окружающей температуры

1. Осмотическая работа
2. Химическая работа
3. Механическая работа
4. Теплопродукция

*Задание 12.* Пути обезвреживания аммиака в организме:

- А. Синтез глутамина
- Б. Синтез мочевой кислоты
- В. Синтез мочевины
- Г. Образование биогенных аминов
- Д. Образование аммонийных солей
- Е. Образование кетокилот

*Задание 13.* Какие продукты образуются в результате восстановительного дезаминирования аминокислот? Напишите реакцию.

*Задание 14.* Установите соответствие между названием углевода и его источником:

- А. Галактоза
- Б. Мальтоза
- В. Лактоза
- Г. Сахароза
- Д. Трегалоза
- Е. Целлюлоза
- Ж. Хитин

1. Молоко
2. Продукт распада крахмала
3. Грибы и дрожжи
4. Гидролиз лактозы
5. Тростниковый и свекловичный сахар
6. Структурный компонент растений
7. Структурный полисахарид беспозвоночных

*Задание 15.* Напишите структурную формулу  $\alpha$ -D-глюкозы. К какому классу относится этот углевод?

*Задание 16.* В процессе гликолиза АТФ образуются в реакциях превращения:

- А. 1,3-Дифосфоглицерата
- Б. 2-Фосфоенолпирувата
- В. 3-Фосфоглицерата
- Г. Глицеральдегидфосфата
- Д. 2-Фосфоглицерата
- Е. Фруктозо-1,6-дифосфата

*Задание 17.* В аэробной стадии катаболизма углеводов различают следующие основные этапы:

- А. Образование ацетил-КоА, цикл трикарбоновых кислот, клеточное дыхание
- Б. Образование ацетил-КоА, цикл трикарбоновых кислот
- В. Образование этанола, клеточное дыхание

*Задание 18.* Каким свойством не обладают природные высшие жирные кислоты:

- А. Являются монокарбоновыми
- Б. Содержат четное число атомов углерода
- В. Двойную связь обычно содержат между 9 и 10 углеродными атомами
- Г. Ненасыщенные кислоты имеют *транс*-конфигурацию
- Д. Нерастворимы в воде

*Задание 19.* Особенно активно синтез липидов протекает:

- А. В мышцах
- Б. В печени
- В. В селезенке
- Г. В легких

*Задание 20.* Основные особенности  $\beta$  – окисления жирных кислот:

- А. Происходит последовательное отщепление от молекулы жирной кислоты двууглеродных фрагментов
- Б. Сопровождается затратами энергии
- В. Окисление молекулы жирной кислоты происходит в  $\beta$  - положении
- Г. Количество циклов  $\beta$  - окисления не зависит от длины углеродного скелета жирной кислоты

### **3.2. 3 Ситуационные задачи**

#### ***Задача № 1***

По данным количественного аминокислотного анализа в сывороточном альбумине содержится 0,58% триптофана, молекулярная масса которого равна 204. Рассчитайте минимальную молекулярную массу альбумина.

#### ***Задача № 2***

Как объяснить, что белок молока казеин при кипячении сворачивается (выпадает в осадок), если молоко кислое?

#### ***Задача № 3***

Олигопептид, выделенный из мозга животного, имеет последовательность глутамин-гистидин-серин-тирозин-глицин-лейцин-аргинин-пролин. Определите суммарный заряд молекулы при pH 3,0; 5,5; 11,0. В какой области pH лежит изоэлектрическая точка пептида?

#### ***Задача № 4***

Фермент трипсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему обработка трипсином приводит к инактивации многих ферментов?

#### ***Задача № 5***

Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор?

#### ***Задача № 6***

О чем может свидетельствовать резкое повышение в крови активности аспаратамино-трансферазы (АСТ), если известно, что этот фермент локализован преимущественно в сердце?

#### ***Задача № 7***

Высокие концентрации субстрата могут ускорять собственную утилизацию. За счёт чего это происходит?

#### ***Задача № 8***

Янтарная, яблочная, лимонная кислоты могут служить предшественниками глюкозы. Сколько АТФ затрачивается на синтез 1 молекулы глюкозы в каждом случае?

#### ***Задача № 9***

Описано два типа заболеваний. Для одного характерен дефект фосфоорилазы мышц, для другого - печени. Назовите признаки этих заболеваний. Как изменится концентрация лактата в крови после физической нагрузки? Какова реакция больных на введение глюкагона?

### **Задача № 10**

Один спортсмен пробежал дистанцию 100 м, а другой – 5000 м. У которого из них будет выше содержание молочной кислоты в крови и почему?

### **Задача № 11**

При добавлении АТФ к гомогенату мышечной ткани снизилась скорость гликолиза. Концентрация глюкозо-6-фосфата и фруктозо-6-фосфата увеличилась, а концентрация всех других метаболитов при этом снизилась. Укажите фермент, активность которого снижается при добавлении АТФ.

### **Задача № 12**

Синтез глюкозы – это процесс, требующий затраты энергии. Рассчитайте энергетический выход окисления сахарозы до углекислого газа и воды. Сколько АТФ при этом образуется?

### **Задача № 13**

Сколько молекул АТФ нужно затратить на синтез 10 молекул глюкозы из пирувата?

### **Задача № 14**

Глюкозу, меченную  $^{14}\text{C}$  по 6-му углеродному атому, добавили в раствор, содержащий ферменты и кофакторы окислительной части пентозофосфатного пути. Какова судьба радиоактивной метки?

### **Задача № 15**

В процессе подготовки животных к зимней спячке изменяется фосфолипидный состав мембран. Эти изменения заключаются в первую очередь в увеличении содержания полиненасыщенных жирных кислот в составе фосфолипидов. Как увеличение содержания полиненасыщенных жирных кислот влияет на структуру липидного бислоя мембран при понижении температуры?

### **Задача № 16**

Одной из причин нарушения работы  $\text{Ca}^{2+}$ -АТФазы цитоплазматической мембраны является активация перекисного окисления липидов (ПОЛ) мембран. Окислению подвергаются как ацильные остатки ненасыщенных жирных кислот в составе фосфолипидов, так и SH-группы в активном центре фермента  $\text{Ca}^{2+}$ -АТФазы.

### **Задача № 17**

Как повлияет нарушение синтеза фосфолипидов и белков в гепатоцитах на содержание триглицеридов в печени?

### **Задача № 18**

Какое минимальное количество молекул HS-КоА необходимо для полного расщепления молекулы стеариновой кислоты до углекислого газа и воды, если она уже находится в митохондриях?

### **Задача № 19**

Сколько молекул ацетил-КоА, необходимых для синтеза одной молекулы пальмитиновой кислоты, проходит стадию образования малонилКоА?

### **Задача № 20**

Как объяснить тот факт, что холестерин – гидрофобное вещество - в желчи находится в растворенном состоянии?

## **3.3. Промежуточная аттестация**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции общественного питания» вид промежуточной аттестации – экзамен.

### **Вопросы, выносимые на экзамен**

1. Предмет биологической химии и его значение. Основные разделы биохимии.
2. Общая характеристика и функции белков.
3. Физико-химические свойства белков.
4. Общая характеристика и физико-химические свойства аминокислот.
5. Классификация аминокислот.
6. Строение и свойства ациклических аминокислот.
7. Строение и свойства циклических аминокислот.
8. Пептидная теория строения белка. Свойства пептидной связи. Природные пептиды и их значение, использование в пищевой промышленности.
9. Структурная организация белков.
10. Классификации белков.
11. Особенности белкового и аминокислотного состава продуктов питания растительного и животного происхождения.
12. Общая характеристика и строение ферментов.
13. Активный и аллостерический центры ферментов.
14. Механизм действия ферментов. Энергия активации.
15. Общие свойства ферментов. Регуляция активности ферментов. Классификация и номенклатура ферментов.
16. Использование ферментов в технологии переработки сырья растительного и животного происхождения.
17. Общая характеристика и функции нуклеиновых кислот.
18. Химический состав ДНК и РНК.
19. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
20. Первичная, вторичная и третичная структуры РНК.
21. Биологический код. Общая схема биосинтеза белка.
22. Общая характеристика, классификация и механизм действия гормонов.
23. Белковые и пептидные гормоны.
24. Гормоны – производные аминокислот.
25. Стероидные гормоны.
26. Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипо-, гипервитаминозов.
27. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Строение. Биологическое значение.
28. Водорастворимые витамины (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>с</sub>, С, Н, Р). Строение. Биологическое значение. Коферментная функция витаминов.
29. Содержание витаминов в сырье и продуктах питания растительного и животного происхождения. Зависимость сохранности витаминов от вида обработки сырья (тепловая, холодовая и т.д.).
30. Общая характеристика метаболизма. Анаболизм и катаболизм.
31. Превращения энергии в организме. Высокоэнергетические и низкоэнергетические соединения. Энергетическая ценность сырья и продуктов питания растительного и животного происхождения.

32. Биологическое окисление.
33. Строение и функционирование дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления с фосфорилированием.
34. Общая характеристика обмена белков. Факторы, влияющие на состояние обмена.
35. Азотистый баланс. Биологическое значение его определения.
36. переваривание, всасывание и гниение белков в желудочно-кишечном тракте. Особенности переваривания и усвояемости белков растительного и животного происхождения.
37. Промежуточный обмен аминокислот. Реакции дезаминирования, декарбоксилирования и трансаминирования.
38. Пути утилизации аммиака в организме.
39. Орнитиновый цикл мочевинообразования.
40. Обмен сложных белков. Образование мочевой кислоты.
41. Патологии обмена белков и аминокислот.
42. Общая характеристика и классификация углеводов. Особенности углеводного состава сырья растительного и животного происхождения. Углеводы в продуктах питания.
43. Основные представители моносахаридов. Строение. Биологическое значение.
44. Основные представители олигосахаридов и полисахаридов.
45. Общая характеристика обмена углеводов.
46. Анаэробный распад глюкозы. Реакции. Биологическое значение.
47. Аэробный распад глюкозы. Этапы. Общая характеристика. Значение.
48. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Реакции. Биологическое значение.
49. Пентозофосфатный путь. Общая характеристика. Значение.
50. Брожение – виды, значение. Использование в пищевой промышленности.
51. Общая характеристика обмена гликогена в организме.
52. Патологии обмена углеводов.
53. Общая характеристика и классификация липидов. Особенности липидного состава сырья растительного и животного происхождения. Липиды в продуктах питания.
54. Простые липиды. Строение. Представители. Значение.
55. Сложные липиды. Строение. Представители. Значение.
56. Желчные кислоты. Роль в переваривании липидов.
57. Промежуточный обмен липидов  $\beta$  – окисление жирных кислот.
58. Общая характеристика синтеза холестерина.
59. Патологии обмена липидов.
60. Взаимосвязь обменов белков, жиров и углеводов.
61. Основные макро- и микроэлементы, биологическое значение и обмен в организме.

62. Основные минеральные вещества продуктов питания растительного и животного происхождения.

Образец экзаменационного билета:

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Саратовский государственный аграрный университет**  
**имени Н.И. Вавилова»**

Кафедра «Микробиология, биотехнология и химия»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**  
**по дисциплине «Биохимия»**

1. Предмет биологической химии и его значение. Основные разделы биохимии.
2. Общая характеристика обмена белков. Факторы, влияющие на состояние обмена.
3. Сколько молекул АТФ нужно затратить на синтез 10 молекул глюкозы из пирувата?

Зав. кафедрой

Ларионова О.С.

Дата

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Биохимия» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

**4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе осво-**

## ения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 3.

Таблица 3

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
<b><i>высокий</i></b>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<b><i>базовый</i></b>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<b><i>пороговый</i></b>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлет-»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки

	тельно»		ворительно)»	в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий
--	---------	--	--------------	---

\* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

#### 4.2.1. Критерии оценки входного, выходного контроля и контрольной работы

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** основ биологической химии; понимает основные закономерности биохимических процессов с целью освоения технологий контроля качества продуктов питания животного сырья;

**умения:** проводить анализ качества биологического материала (в том числе, сырья и готовой продукции) и использовать его результаты в профессиональной деятельности;

**владение навыками:** проведения физико-химического и биологического анализов, расчета статистической обработки результатов анализа.

#### Критерии оценки

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала по основным разделам биохимии, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>- умение проводить анализ качества биологического материала (в том числе, сырья и готовой продукции) и уметь использовать его результаты в профессиональной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации о методах физико-химического и биологического анализов при проведении исследований; проведения статистической обработки результатов</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проводить анализ качества биологического материала (в том числе, сырья и готовой продукции) и уметь использовать его результаты в профессиональной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопро-</li> </ul>

	<p>вождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации о методах физико-химического и биологического анализов при проведении исследований; проведения статистической обработки результатов</p>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение проводить анализ качества биологического материала (в том числе, сырья и готовой продукции) и уметь использовать его результаты в профессиональной деятельности), используя современные методы и показатели оценки;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации о методах физико-химического и биологического анализов при проведении исследований; проведения статистической обработки результатов</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по основным разделам биохимии, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет использовать методы и приемы анализ качества биологического материала (в том числе, сырья и готовой продукции) и уметь использовать его результаты в профессиональной деятельности, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации о методах физико-химического и биологического анализов при проведении исследований; проведения статистической обработки результатов</li> <li>- , допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li> </ul>

#### 4.2.2. Критерии оценки доклада

При написании реферата обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретических основ обобщенного письменного изложения материала по заданной теме;

**умения:** грамотно и аргументировано изложить суть проблемы, анализировать фактический материал и статистические данные, использованные при написании доклада;

**владение навыками:** работы с научным текстом: поиск, анализ, переработка и систематизация информации по заданной теме.

### Критерии оценки доклада

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание учащимся изложенного в докладе материала,</li> <li>- грамотно и аргументировано излагает суть проблемы;</li> <li>- присутствие личной заинтересованности в раскрываемой теме, собственную точку зрения, аргументы и комментарии, выводы;</li> <li>- демонстрирует умение свободно беседовать по любому пункту плана, отвечать на вопросы по теме доклада;</li> <li>- наличие качественно выполненного презентационного материала или (и) раздаточного, не дублирующего основной текст защитного слова, а являющегося его иллюстративным фоном.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- мелкие замечания по оформлению доклада;</li> <li>- незначительные трудности по одному из перечисленных выше требований;</li> <li>- наличие качественно выполненного презентационного материала или (и) раздаточного, не дублирующего основной текст защитного слова, а являющегося его иллюстративным фоном.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- тема доклада раскрыта недостаточно полно</li> <li>- неполный список литературы и источников;</li> <li>- затруднения в изложении, аргументировании.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>- тема доклада не была раскрыта;</li> <li>- отсутствует список литературы и источников;</li> <li>- затруднения в изложении, аргументировании.</li> </ul>

### 4.2.3. Критерии оценки тестовых работ

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных законов органической и физической химии, закономерности протекания химических реакций с участием органических веществ и иметь представление о способах влияния физических факторов на их скорость и глубину физиологических состояний;

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 85 % правильных ответов</li> </ul>
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 60 % правильных ответов</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 % правильных ответов</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дал менее 45 % правильных ответов</li> </ul>

### 4.2.4. Критерии оценки ситуационных задач

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных законов органической и физической химии, закономерности протекания химических реакций с участием органических веществ и иметь представление о способах влияния физических факторов на их скорость и глубину физиологических состояний;

**умения:** выполнять несложные химические расчеты и прогнозировать их результаты; использовать полученные знания для решения конкретных задач;

**владение навыками:** методами органического и физико-химического анализа для использования решения проблем, связанных с использованием достижений химии в ветеринарии.

### Критерии оценки

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнение работы в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</li><li>- в работе правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделанные выводы;</li><li>- правильное выполнение вычислений погрешностей, если они были предусмотрены работой;</li></ul>
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнение работы не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</li><li>- два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.</li></ul>
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- проведение опыта в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью;</li><li>- в отчете не более двух ошибок (в записи единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для этой работы характера, но повлиявших на результат выполнения.</li><li>- выполнение работы не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.</li></ul>
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"><li>- работу выполнил не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</li><li>- опыты, измерения, вычисления, наблюдения производил не правильно;</li><li>- в ходе работы и в отчете допустил в совокупности все более трех ошибок (в записи единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), принципиально для этой работы и повлиявших на результат выполнения.</li></ul>

#### 4.2.5. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** химических реакций и закономерностей, неких биохимических, физических процессов или законов, и их осознание;

**умения:** практического применения современных биохимических методов определения показателей биологического материала;

**владение навыками:** определения фактического результата и его сравнение с теоретическими данными, описанными в учебнике согласно выбранной тематике, грамотного оформления выводов согласно требованиям методических рекомендаций.

### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнение работы в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;</li><li>- самостоятельно и рационально выбор и подготовку для опыта необходимого оборудования, проведение всех опытов в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;</li><li>- в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделанные выводы;</li><li>- правильное выполнение вычислений погрешностей, если они были предусмотрены работой;</li><li>- соблюдение требований техники безопасности.</li></ul>
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнение работы не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</li><li>- самостоятельно и рационально выбор и подготовку для опыта не</li></ul>

	<p>обходимого оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение опыта в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;</li> <li>- два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение опыта в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью;</li> <li>- в отчете не более двух ошибок (в записи единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для этой работы характера, но повлиявших на результат выполнения.</li> <li>- выполнение работы не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работу выполнил не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</li> <li>- опыты, измерения, вычисления, наблюдения производил не правильно;</li> <li>- в ходе работы и в отчете допустил в совокупности все более трех ошибок (в записи единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), принципиально для этой работы и повлиявших на результат выполнения.</li> </ul>

Разработчик: *доцент Ловцова Л.Г.*

